

няя пластинка закреплена, то контактное давление имеет вид, приведенный на рис. 2, то есть наблюдается сосредоточение силы в центре пластинки.

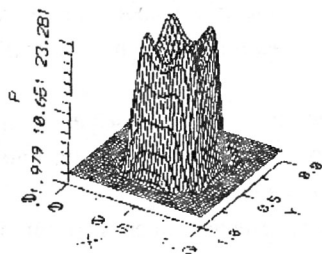


Рис. 1.

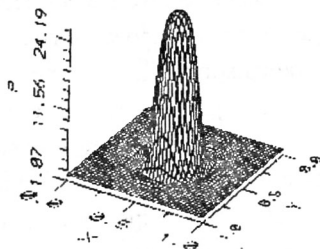


Рис. 2.

ДЕЙСТВИЕ ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗКИ НА БЕСКОНЕЧНУЮ ПЛАСТИНУ, ПОКОЯЩУЮСЯ НА НАПРАВЛЕННО АРМИРОВАННОМ СЛОЕ

Баранова И.С.

Запорожская государственная инженерная академия

Рассмотрим бесконечную пластину, опирающуюся на направленно армированный слой, состоящий из чередующихся параллельных слоев двух однородных изотропных упругих материалов. Нижняя поверхность армированного слоя склеена с абсолютно жестким полупространством. Пластина и слой являются однородными, изотропными и линейно-упругими.

Выберем систему координат Oxz с началом в срединной поверхности пластины и осью Oz , направленной вертикально вверх. Рассмотрим плоское деформированное состояние, при котором $U_y=0$, а $U_x=U_x(x,z,t)$, $U_z=U_z(x,z,t)$, где t – время. Пластина подвержена действию нормальной нагрузки, движущейся с постоянной скоростью в положительном направлении оси Ox . Такая нагрузка вызывает в описанной выше системе плоское деформированное состояние. Будем исследовать распространение волн в направлении слоения, пользуясь точными уравнениями тео-

рии упругости для всех слоев матрицы и армировки. Для описания движения пластины используются уточненные уравнения теории типа Тимошенко с учетом поперечного сдвига и инерции вращения.

Задача состоит в совместном интегрировании уравнений движения пластины и армированного слоя при выполнении граничных условий для жесткого контакта.

При рассмотрении установившегося процесса применяется преобразование Галилея, с помощью которого в стационарных динамических задачах исключается независимая переменная времени.

Для интегрирования динамических уравнений слоев матрицы и армировки вводятся потенциальные функции. Далее, для решения данной задачи применяется метод комплексного интегрального преобразования Фурье по пространственной переменной, после чего получение решения сводится к анализу краевой задачи в пространстве изображений.

Удовлетворяя граничным условиям, получаем систему линейных алгебраических уравнений, решая которую методом Гаусса, однозначно определяем неизвестные коэффициенты. В дальнейшем проведено исследование нормального напряжения и перемещения внутри армированного слоя. Безразмерные напряжение и перемещение находятся путем подстановки найденных коэффициентов в соответствующие уравнения с последующим обращением преобразования Фурье.

В качестве примера рассматривалась нагрузка, равномерно распределенная по полосе конечной длины, а также нагружение вида $F = F_0 \delta(x)$, где $\delta(x)$ – дельта-функция Дирака. Получены зависимости безразмерных нормальных перемещений и напряжений от пространственной координаты, а также построены графики распределения нормального перемещения и напряжения по толщине.